

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-361005  
(P2002-361005A)

(43)公開日 平成14年12月17日(2002.12.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
B 0 1 D 24/46		B 0 1 D 23/24	Z 4 D 0 4 1
24/02		23/16	
29/62			

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2001-171420(P2001-171420)

(22)出願日 平成13年6月6日(2001.6.6)

(71)出願人 390014074

前澤工業株式会社

東京都中央区八重洲2丁目7番2号

(72)発明者 市 光紀

東京都中央区京橋1丁目3番3号 前澤工業株式会社内

(72)発明者 小高 志郎

東京都中央区京橋1丁目3番3号 前澤工業株式会社内

(74)代理人 100086210

弁理士 木戸 一彦

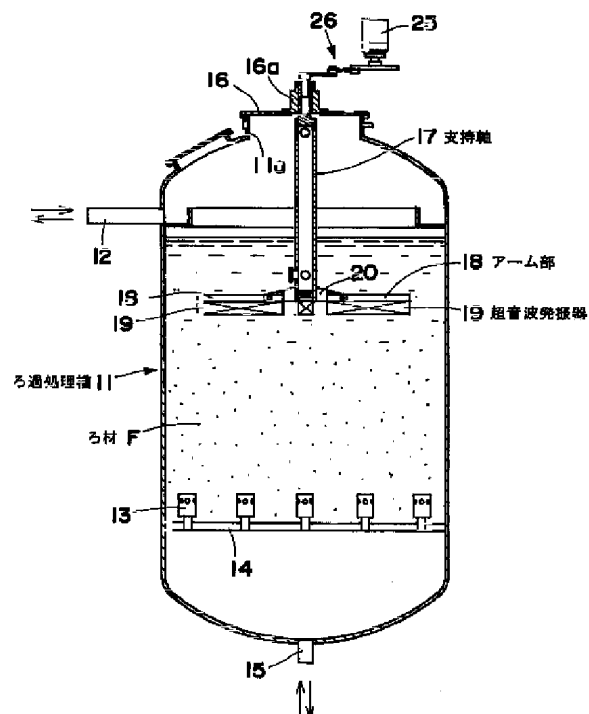
Fターム(参考) 4D041 BA02 BB04 BC01 BC02 BC14  
BC46

(54)【発明の名称】 砂ろ過装置

(57)【要約】

【課題】 超音波発振器によるろ材の洗浄効果を十分に発揮させることができ、小型の超音波発振器でもろ材の洗浄効率を大幅に向上させることができる砂ろ過装置を提供する。

【解決手段】 ろ材を充填したろ過処理槽11の内部上方に回転可能に挿入した鉛直方向の支持軸17の下端部から水平方向に複数本のアーム部18を突設し、該アーム部18に超音波発振器19をそれぞれ装着し、洗浄時のろ材に超音波発振器19からの超音波を照射して濁質の剥離を促進させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ろ過処理槽内に充填したろ材層に原水を透過させてろ過処理を行う砂ろ過装置において、前記ろ過処理槽内に支持軸を挿入し、該支持軸の下端部で前記ろ材層の上方に、洗浄時のろ材に超音波を照射する超音波発振器を装着したことを特徴とする砂ろ過装置。

【請求項2】前記支持軸を、前記ろ過処理槽に鉛直方向に挿入してその上部を回転可能に軸支し、該支持軸の下端部からアーム部を水平方向に突出させ、該アーム部に前記超音波発振器を装着するとともに、前記支持軸を回転させる駆動手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の砂ろ過装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、砂ろ過装置に関し、詳しくは、ろ材の洗浄を効率よく行うことができる砂ろ過装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】砂ろ過装置として、ろ材を充填したろ過処理槽の上部に原水流入部及び洗浄排水排出部を有し、槽底部に処理水流出部、逆洗水流入部及び空洗用空気導入部を有するものが多く用いられている。このような砂ろ過装置におけるろ材の洗浄は、前記逆洗水流入部からの逆洗水の導入や、前記空洗用空気導入部からの空洗用空気の導入により行うようにしている。一方、特開平8-281021号公報には、繊維ろ材を充填したろ過処理槽の外周部に超音波発振器を設けることにより、繊維ろ材の洗浄効果を高めるようにしたものが提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のようにろ過処理槽の外周部に超音波発振器を設置した場合、ろ材に効率よく超音波を照射して洗浄効果を十分に高めるためには、ろ過処理槽外周部の広い範囲に超音波発振器を設置する必要がある、設備コストの面で大きな問題となる。

【0004】そこで本発明は、超音波発振器によるろ材の洗浄効果を十分に発揮させることができ、小型の超音波発振器でもろ材の洗浄効率を大幅に向上させることができる砂ろ過装置を提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の砂ろ過装置は、ろ過処理槽内に充填したろ材層に原水を透過させてろ過処理を行う砂ろ過装置において、前記ろ過処理槽内に支持軸を挿入し、該支持軸の下端部で前記ろ材層の上方に、洗浄時のろ材に超音波を照射する超音波発振器を装着したことを特徴としている。

【0006】さらに、本発明の砂ろ過装置は、前記支持軸を、前記ろ過処理槽に鉛直方向に挿入してその上部を

回転可能に軸支し、該支持軸の下端部からアーム部を水平方向に突出させ、該アーム部に前記超音波発振器を装着するとともに、前記支持軸を回転させる駆動手段を設けたことを特徴としている。

## 【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明の砂ろ過装置の一形態例を示す縦断面図、図2は同じく要部の縦断面図、図3は支持軸駆動手段の一例を示す説明図である。

【0008】この砂ろ過装置は、軸線を鉛直方向に向けた円筒形のろ過処理槽11の内部にろ材Fとして砂、砂利を充填したものであって、槽上部には、洗浄排水排出部を兼ねる原水流入部12が設けられ、槽下部には集水器13を備えた仕切板14の下方に逆洗水流入部及び空洗用空気導入部を兼ねる処理水流出部15が設けられている。

【0009】また、槽内部上方には、槽頂部の天板16に回転可能に軸支された支持軸17が鉛直方向に挿入されており、この支持軸17の下端部に、水平方向に突出する4本のアーム部18が放射状に90度間隔で装着され、各アーム部18に超音波発振器（振動子）19がそれぞれ装着されている。

【0010】前記アーム部18は、支持軸17に対して折畳み可能に設けられている。すなわち、アーム部18は、その基端部が支持軸17に設けたブラケット20の水平方向の支軸20aによって回転可能に支持されており、図2に実線で示すように、アーム部18の基端部上面がブラケット20のストッパー20bに当接してろ材表面に対して略平行となる水平位置と、図2に想像線で示すように、アーム部18が上方に回転して支持軸17と略平行になる折畳み位置との間に回転できるように形成されている。

【0011】前記超音波発振器19は、ろ材層の上面近くで、かつ、水中に没する位置に配置されており、超音波発振器19のリード線21は、支持軸17の上下に設けられたリード線引出孔22、23を介して支持軸17内を通り、天板16の下方に設けられたリード線引出孔24を通して外部に引出され、図示しない電源に接続されている。なお、前記リード線引出孔22、23、24には、防水栓を装着してそれぞれ水密状態でリード線21を通すようにしている。

【0012】また、ろ過処理槽11の上部には、図示しないブラケットを介して前記支持軸17を回転させるためのモーター25とクランク機構26とを有する駆動手段が設けられている。このクランク機構26は、図3に示すように、モーター25の回転軸25aに設けられた円盤25bの回転運動（点A→B→C→D→A）を、ロッド26aを介して支持軸17のアーム26bに伝達し、該アーム26bを中心角が90度の円弧を描くように往復動（点a→b→c→d→a）させるものであって、モーター25を作動させることにより、円盤25a

からロッド26a及びアーム26bを介して支持軸17を90度の範囲で往復動させるように形成されている。

【0013】なお、支持軸17を往復動させるための駆動手段は任意であり、歯車やカムを組合わせて形成することもできる。また、このように往復動させることにより、リード線21の接続を問題なく行うことができるが、リード線の接続に問題がなければ、支持軸17を一方方向に回転させることも可能である。

【0014】上記支持軸17、アーム部18、超音波発振器19等からなる超音波発振器ユニットは、超音波発振器19からのリード線21をリード線引出孔22、23に通した支持軸17の上端部を天板16の軸受部16aに軸支させ、アーム部18を図2の想像線のように上方に回転させた状態でろ過処理槽11の上部開口11aから槽内に挿入され、アーム部18を水平方向に倒してから天板16を固定することにより、超音波発振器19がろ過処理槽11の所定位置に設置される。

【0015】このように、アーム部18を支持軸17に対して上下方向に回転可能に形成しておくことにより、上部開口が狭いろ過処理槽11内にも、超音波発振器ユニットを容易に設置することができる。なお、ろ過処理槽11の上部開口が十分に大きいときには、アーム部18を支持軸17に固定しておいてもよい。

【0016】本形態例に示す砂ろ過装置では、ろ過処理を一時中断してろ材Fの洗浄を行うが、このろ材洗浄時に前記超音波発振器19を作動させる。ろ材の洗浄は、原水流入部12からの原水の流入を停止した状態で、処理水流出部15から圧縮空気を導入する空洗と、処理水流出部から洗浄水を導入して原水流入部12から排出する逆洗とを適宜組合わせて行われる。

【0017】このようなろ材洗浄工程において前記超音波発振器19を作動させると、例えば空洗時には、水と空気とによる攪拌作用に加えて、前記超音波発振器19から発振される超音波によってろ材に付着している濁質が水中に乳化、拡散されてろ材から剥離するとともに、超音波の物理的作用によってもろ材の洗浄効果が促進される。

【0018】すなわち、空洗時には、槽内にろ材と水と気泡とが混在している状態になっているため、ここに超音波が作用すると、気泡を形成する気体分子に対して正負の圧力が交互に加わり、正の圧力で圧縮された気体分子に、次の瞬間に負の圧力が加わって激しく膨張することになる。このような圧縮・膨張の繰り返しにより、気体分子は非常に高い圧力を持ち、その限界ではじめて消滅する。そして、この気泡がはじけるときの衝撃波がろ材に作用し、ろ材に付着している濁質を剥離させる（キャビテーション作用）。さらに、超音波の照射によって水分子が加速し、水分子が激しくろ材に衝突する際の衝撃によってもろ材から濁質を剥離させることができる。したがって、気泡が存在しない逆洗時にも超音波発振器

19を作動させることにより、ろ材の洗浄効果を高めることができる。しかも、超音波は、異物（濁質等）の乳化を促進させる効果もあるため、ろ過処理中にも適宜作動させることにより、マッドホール等の分解も期待できる。

【0019】また、超音波発振器19をろ過処理槽11内に設置したことにより、超音波発振器19からの超音波をろ材に直接作用させることができるので、従来のようにろ過処理槽の外周部に超音波発振器を設置した場合に比べ、小型の超音波発振器19でも、ろ材に付着した濁質の剥離を十分に促進させることができ、ろ材の洗浄効果を大幅に向上させることができる。

【0020】さらに、超音波発振器19をろ材層の上面近くに設置することにより、濁質が付着しやすい表層部のろ材に超音波を効果的に照射できるので、ろ材の洗浄効果をより高めることができる。加えて、超音波発振器19を支持軸17によって回転させることにより、超音波発振器19の設置数を少なくしてもろ材全体に満遍なく超音波を照射することができる。

【0021】このようにしてろ材の洗浄効果が高まることにより、ろ材による濁質捕捉効果が向上し、原水中の濁質を効率よく除去することができ、ろ過効処理率を高めることができる。

【0022】なお、超音波の周波数や出力は、ろ過処理槽11の形状や容積、ろ材の種類等の条件によって適宜に設定することができる。また、超音波発振器19やアーム部18の大きさ、形状は任意であり、一つのアーム部18に複数の超音波発振器19を装着するようにしてもよい。また、超音波発振器19を装着するアーム部18の本数は任意であり、1本でも構わない。さらに、支持軸17を回転可能とせずに固定しておいてもよく、1本乃至複数本の支持軸17の下端部に超音波発振器19を直接装着するようにしてもよい。また、超音波発振器19の位置は、洗浄時のろ材に水を介して超音波を照射できる位置ならばよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の砂ろ過装置によれば、ろ過処理槽内に超音波発振器を設置したことにより、小型の超音波発振器でもろ材の洗浄を効果的に行うことができる。これにより、設備コストの上昇を抑えながらろ材の洗浄効果を大幅に高めることができ、ろ過処理効率の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の砂ろ過装置の一形態例を示す縦断面図である。

【図2】 砂ろ過装置の要部を示す縦断面図である。

【図3】 支持軸駆動機構の一例を示す説明図である。

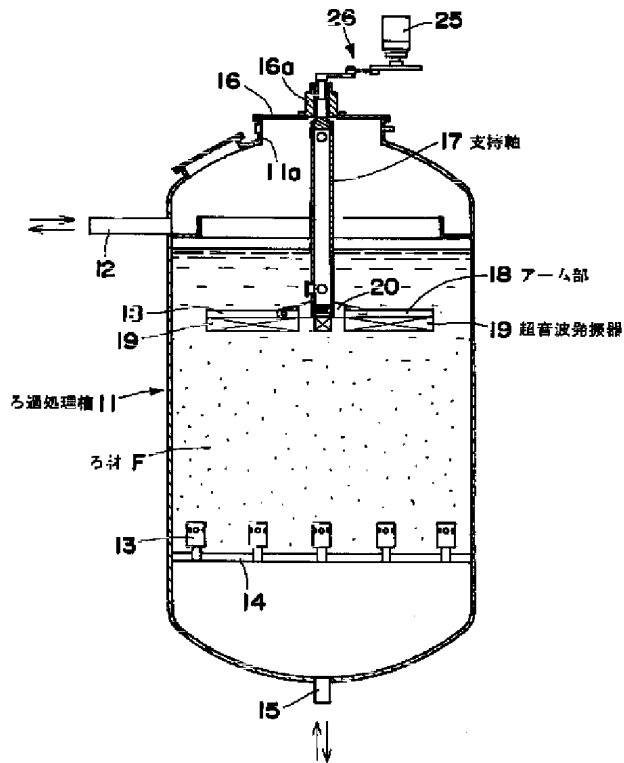
【符号の説明】

11…ろ過処理槽、12…原水流入部、13…集水器、14…仕切板、15…処理水流出部、16…天板、17

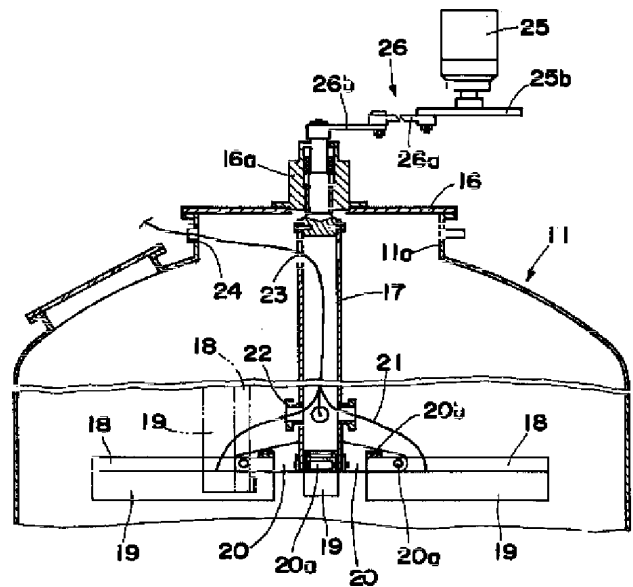
…支持軸、18…アーム部、19…超音波発振器、20…  
…ブレード、21…リード線、22, 23, 24…リ

ード線引出孔、25…モーター、26…クランク機構

【図1】



【図2】



【図3】

